

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2 5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 06 November 2000 (06.11.00)	
<b>International application No.</b> PCT/JP00/02081	<b>Applicant's or agent's file reference</b> 99S0825P
<b>International filing date</b> (day/month/year) 31 March 2000 (31.03.00)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 31 March 1999 (31.03.99)
<b>Applicant</b> SUEMASA, Tomoki et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

16 October 2000 (16.10.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
 34, chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

R. Forax

Facsimile No. (41 22) 740 14 35

Telephone No. (41 22) 338 83 38



## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

9,426,236

Applicant's or agent's file reference 99S0825P	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/02081	International filing date (day month year) 31 March 2000 (31.03.00)	Priority date (day month year) 31 March 1999 (31.03.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/3065		
Applicant TOKYO ELECTRON LIMITED		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

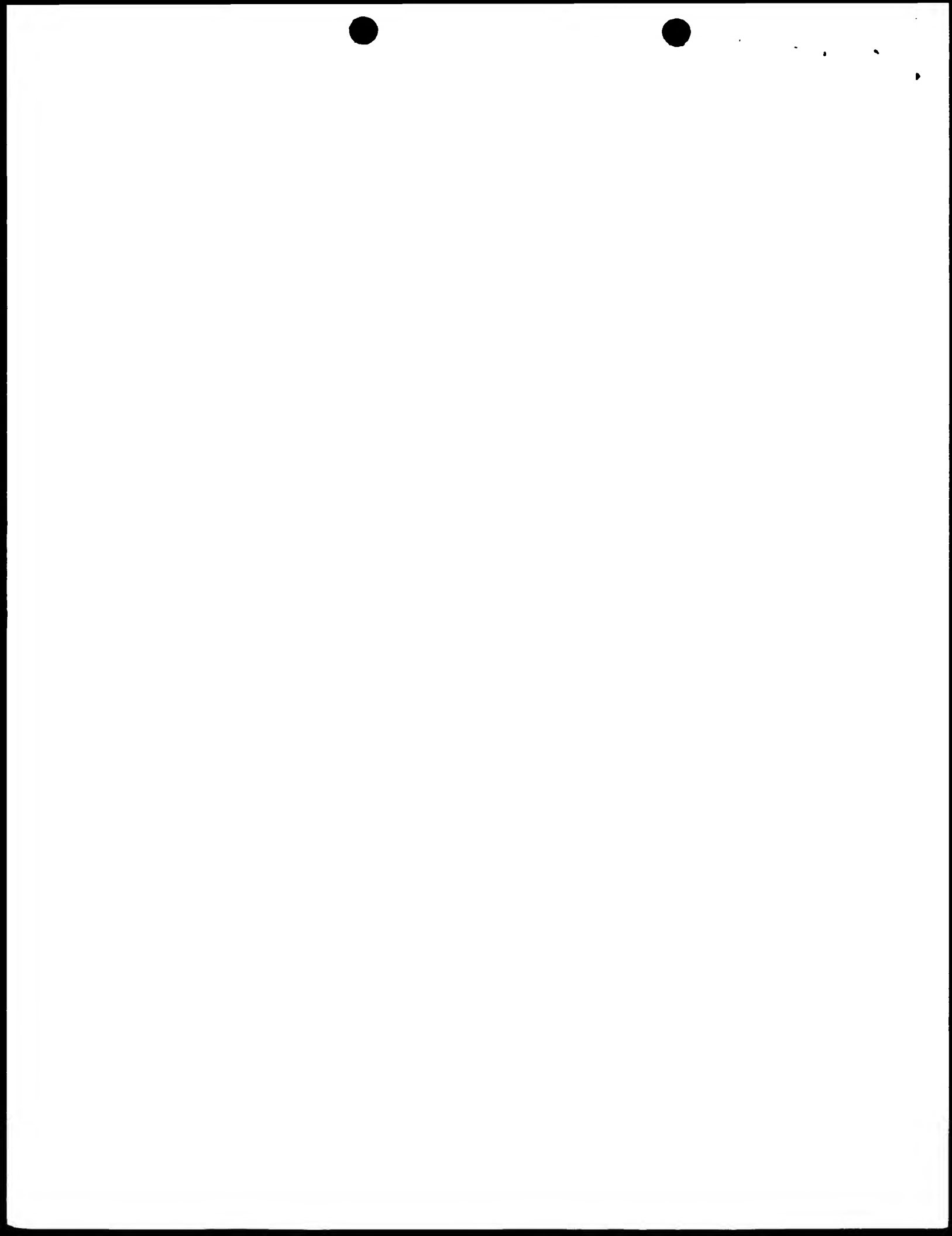
☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☐ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 16 October 2000 (16.10.00)	Date of completion of this report 29 June 2001 (29.06.2001)
Name and mailing address of the IPEA JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/02081

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application \*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages 1-13 , as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ , filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ , filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages 2-10 , as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ , as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_ , filed with the demand  
pages 1 , filed with the letter of 15 March 2001 (15.03.2001)
- ☐ the drawings:  
pages 1/5-5/5 , as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ , filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ , filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_ , as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ , filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ , filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

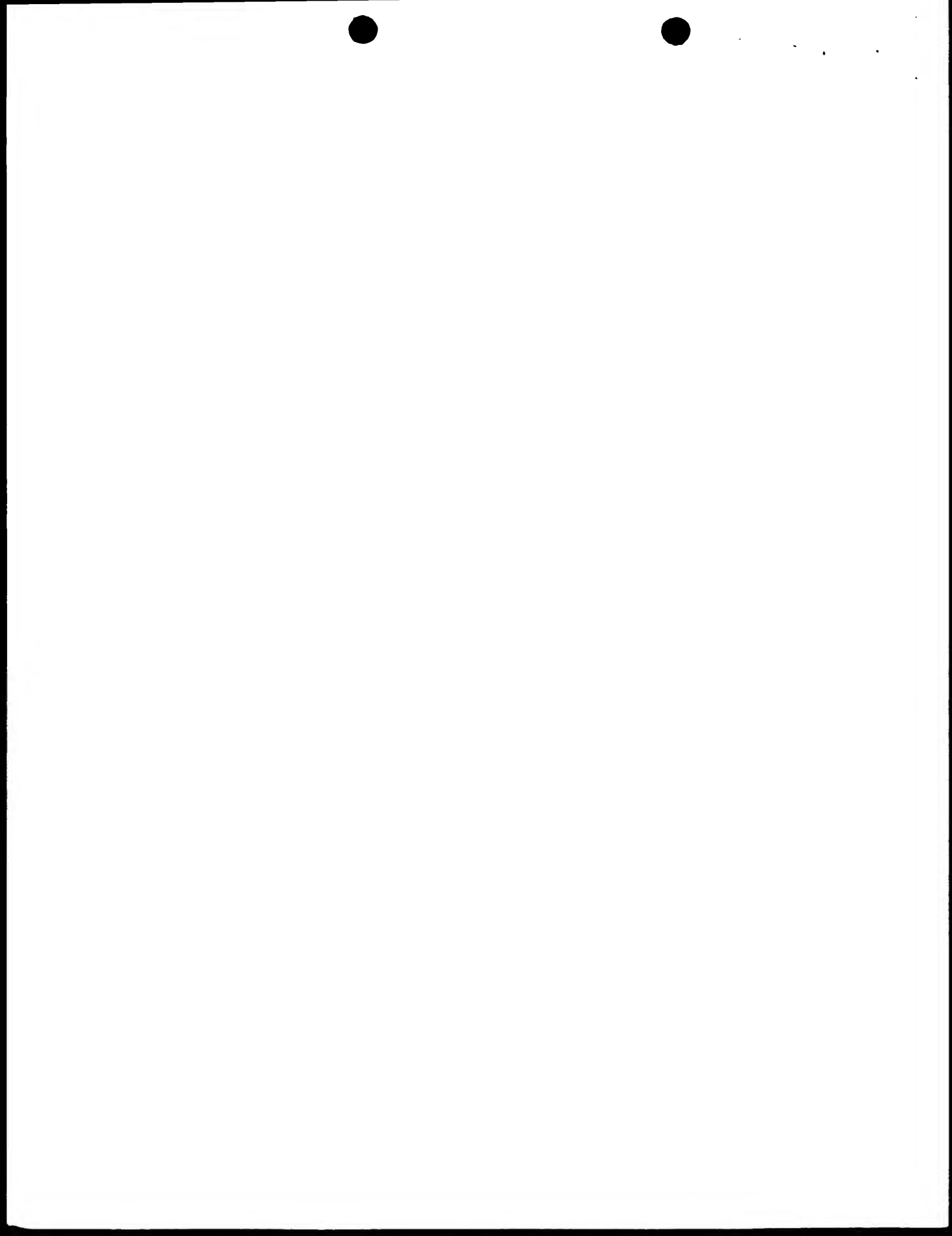
4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No

PCT/JP 00/02081

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	3, 6	YES
	Claims	1, 2, 4, 5, 7, 8-10	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

Document 1: EP, 0678903, A (Tokyo Electron Limited)  
Document 2: JP, 06-333879, A (Tokyo Electron Limited)  
Document 3: JP, 10-237658, A (Ulvac Japan Ltd.)  
Document 4: EP, 0665575, A (Applied Materials, Inc.)

Concerning Claims 1, 2, 4, 7, 8, 9 and 10

Document 1 indicates that a ring (325) formed from a partially conductive member covers a device equivalent to the lower electrode lifting mechanism. Moreover, Document 1 also indicates that the susceptor is lowered to the position of the side opening (41). Document 2 discloses the feature wherein a contact finger (33) is provided in the bottom wall section of the chamber in such a manner that the lifting mechanism makes electrical contact with the chamber wall in order to prevent any abnormal discharge. Since a person skilled in the art would be able to electrically connect the chamber wall with the ring disclosed in Document 1 to prevent any abnormal discharge appropriately, a person skilled in the art would have easily been able to derive the inventions disclosed in Claims 1, 2, 4, 7, 8, 9, and 10.

Concerning Claim 5

Document 3 discloses the feature of covering the



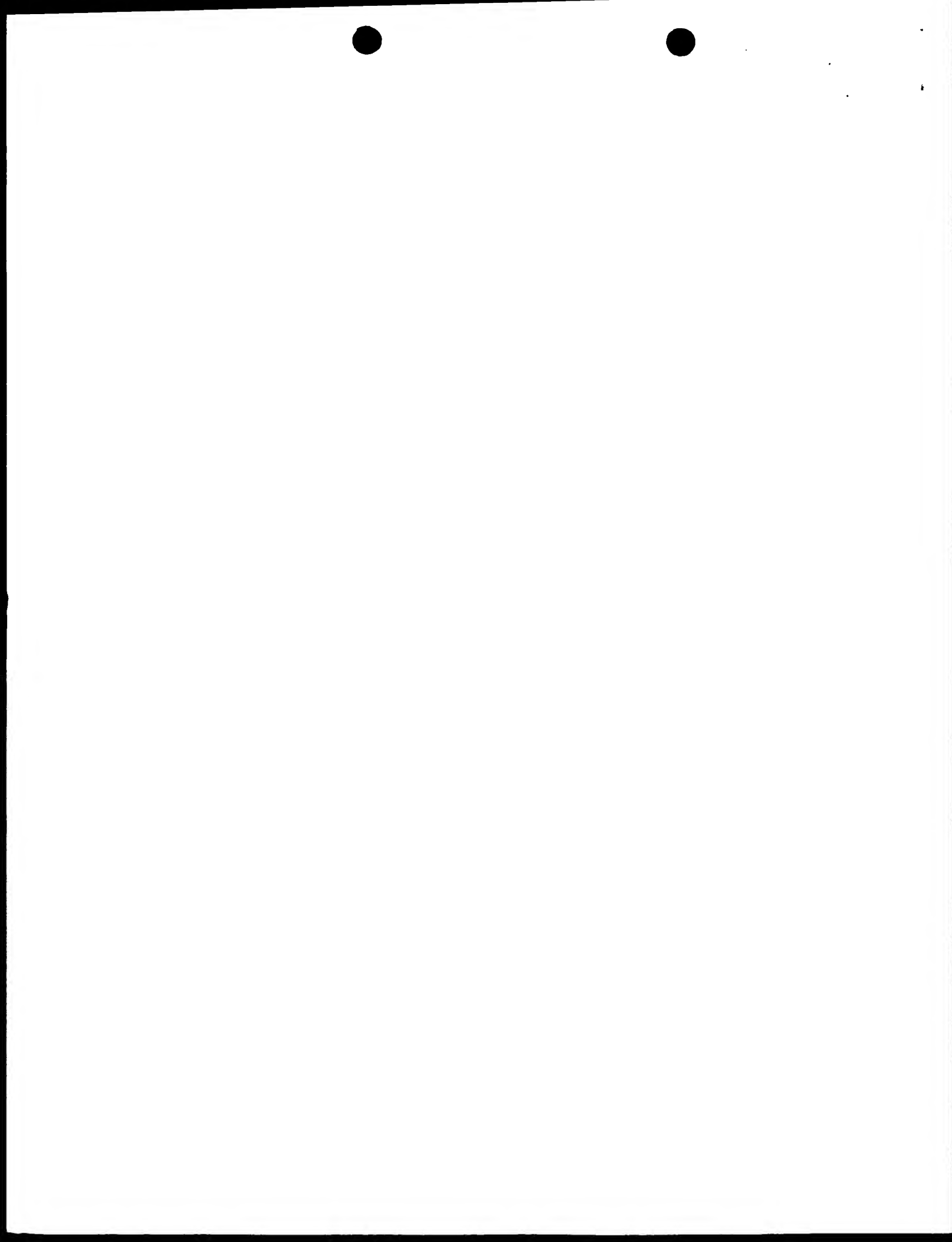


periphery of a substrate lifting pin with a circular insulation member. Document 4 discloses a shield member (18) which is electrically connected with the wall on the reactor side at periphery of the lower section of the susceptor. A person skilled in the art would be able to cover the periphery of the device that is equivalent to the substrate lifting mechanism even in the device disclosed in Document 1 in order to prevent adhesion of the plasma product to the mechanical structure and, therefore, a person skilled in the art would have easily been able to derive the invention disclosed in Claim 5.

#### Claims 3 and 6

The feature wherein an opening through which the object being processed is transported in and out is formed in the cover which covers the wall body or the driving section of the lifting mechanism, is not disclosed in Documents 1 to 4. The feature wherein the cover which covers the wall body or the driving section of the lifting mechanism is secured, is not disclosed in Documents 1 to 4 and with respect to this feature being a premise for the structure requiring an opening for transporting the object being processed in and out, a person skilled in the art would be able to derive this feature from the ring or the cover disclosed in Documents 1 to 4 which rise and fall along with the lower electrode.

In the response to the written opinion dated March 15, 2001, the applicant argues that since the wall body in the present application does not rise and fall with the electrode, it differs from the ring (325) disclosed in Document 1. However, with the exception of the structure of providing "an opening for transporting the object being processed in and out", it is unclear how the ring (325) of Document 1 and the wall body of the present invention

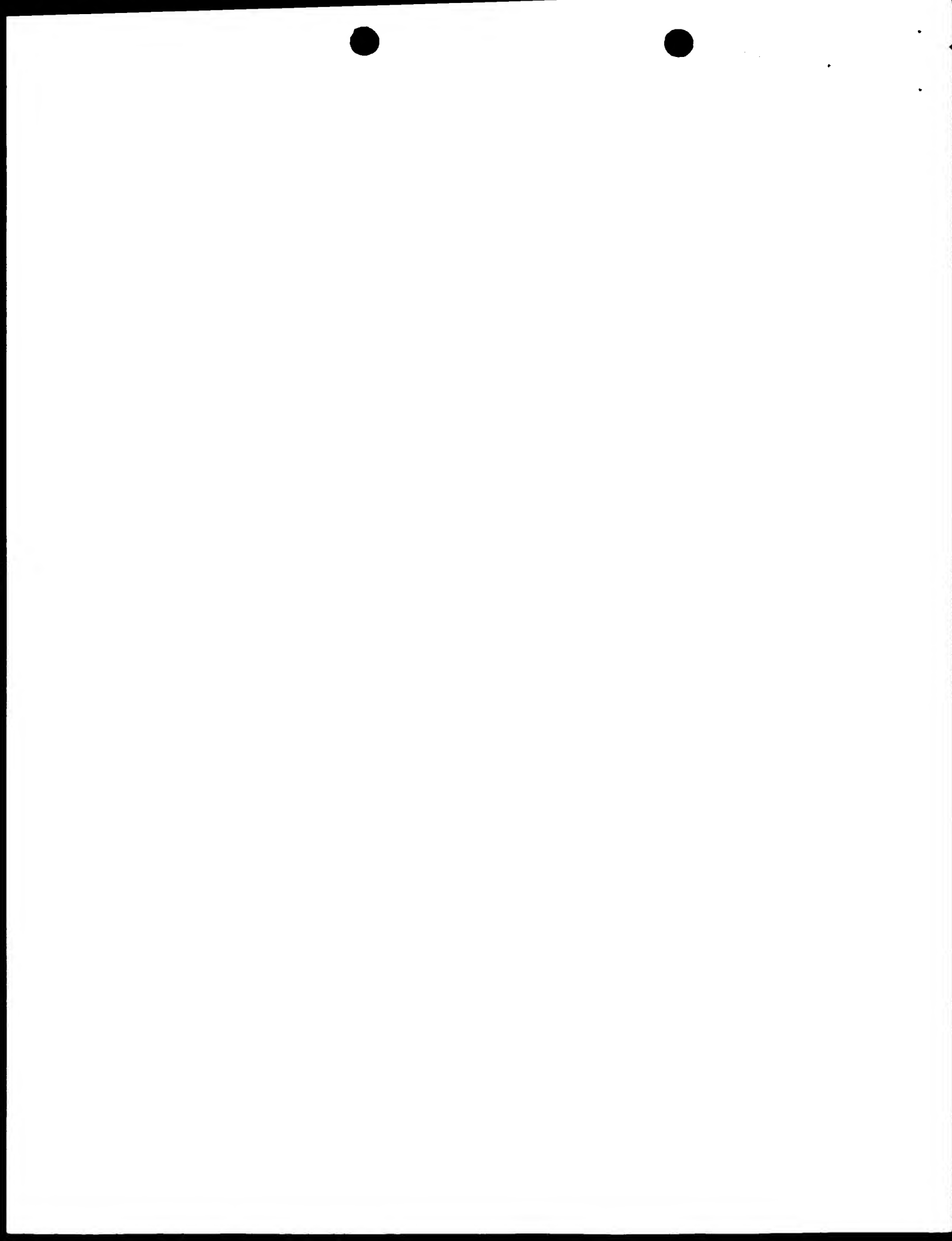


**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No  
PCT/JP 00/02081

differ. Therefore, this cannot be used as a reason to overturn the argument for denying inventive step.

Of course, JP, 04-240726, A (Mitsubishi Electric Corp.), March 28, 1992 (28.03.92) cited in the written opinion discloses a double tube (23), and a wall body which does not rise and fall with the electrode is considered to be a known structure.



P C T

## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)

〔PCT36条及びPCT規則70〕

REC'D 13 JUL 2001

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 99S0825P	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/02081	国際出願日 (日.月.年) 31.03.00	優先日 (日.月.年) 31.03.99
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H01L21/3065		
出願人 (氏名又は名称) 東京エレクトロン株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
- ☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。  
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
- この附属書類は、全部で 1 ページである。

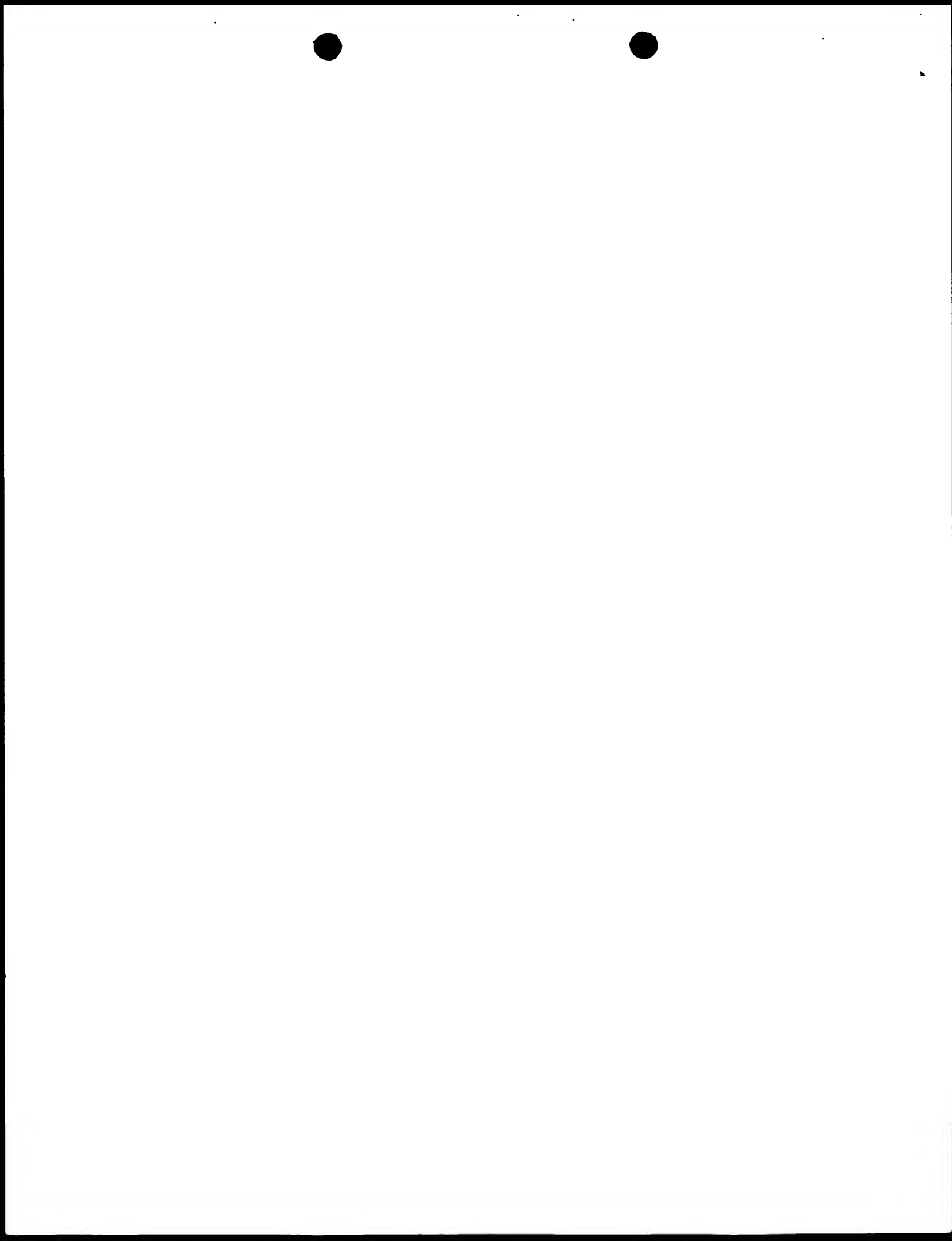
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

RECEIVED  
FEB 06 2002  
TC 1700

国際予備審査の請求書を受理した日 16.10.00	国際予備審査報告を作成した日 29.06.01	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 今 井 淳 一	4 R 9055
電話番号 03-3581-1101 内線 6376		

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (1998年7月)



## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

- ☒ 明細書 第 1~13 ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

- ☒ 請求の範囲 第 2-10 項、 出願時に提出されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
請求の範囲 第 1 項、 15.03.01 付の書簡と共に提出されたもの

- ☒ 図面 第 1/5-5/5 ページ/図、 出願時に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

- ☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)





## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 1-10 有  
請求の範囲 無

進歩性(IS)

請求の範囲 3, 6 有  
請求の範囲 1, 2, 4, 5, 7, 8-10 無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲 1-10 有  
請求の範囲 無

## 2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: EP, 0678903, A (TOKYO ELECTRON LIMITED)  
文献2: JP, 06-333879, A (東京エレクトロン株式会社)  
文献3: JP, 10-237658, A (日本真空技術株式会社)  
文献4: EP, 0665575, A (APPLIED MATERIALS, INC.)

請求の範囲第1, 2, 4, 7, 8, 9, 10項に対して

引用文献1には一部導電部材で形成されたring325は、下部電極昇降機構に相当するものを覆うことが開示されている。また、side opening41の位置までサセプタが低下することも記載されている。引用文献2には異常放電を防止するために、昇降部材がチャンバー壁と導通するようにコンタクトフィンガー33をチャンバーの底壁部に設けることが記載されている。引用文献1に記載されたringについても異常放電を防止するためにチャンバー壁とringとを導通させることは当業者が適宜なし得た事項であると認められるから、請求の範囲第1, 2, 4, 7, 8, 9, 10項に記載された発明は当業者が容易に発明することができたものと認められる。

請求の範囲第5項に対して

引用文献3には基板昇降ピンの周囲を筒状絶縁部材で覆う技術が記載されている。引用文献4にはサセプタ下部周辺に反応炉側壁と導通したシールド部材18が開示されている。引用文献1に記載された装置においても、基板昇降機構に相当するものの周辺をカバーで覆うことは、機械構造へのプラズマ生成物の付着などの点から見て当業者が適宜なし得た事項であると認められるから、請求の範囲第5項に記載された発明は当業者が容易に発明することができたものであると認められる。

請求の範囲第3, 6に対して

壁体又は昇降機構の駆動部を覆うカバーに被処理体が搬入搬出される開口部が形成されている点に関しては、引用文献1~4には開示されていない。壁体又は昇降機構の駆動部を覆うカバーが固定されている点についても引用文献1~4には開示されておらず、その点を前提として被処理体の搬入搬出時に開口が必要となる構成については、下部電極と共に昇降する引用文献1~4の開示されたringやカバーから、当業者が容易に想到し得たとは認められない。

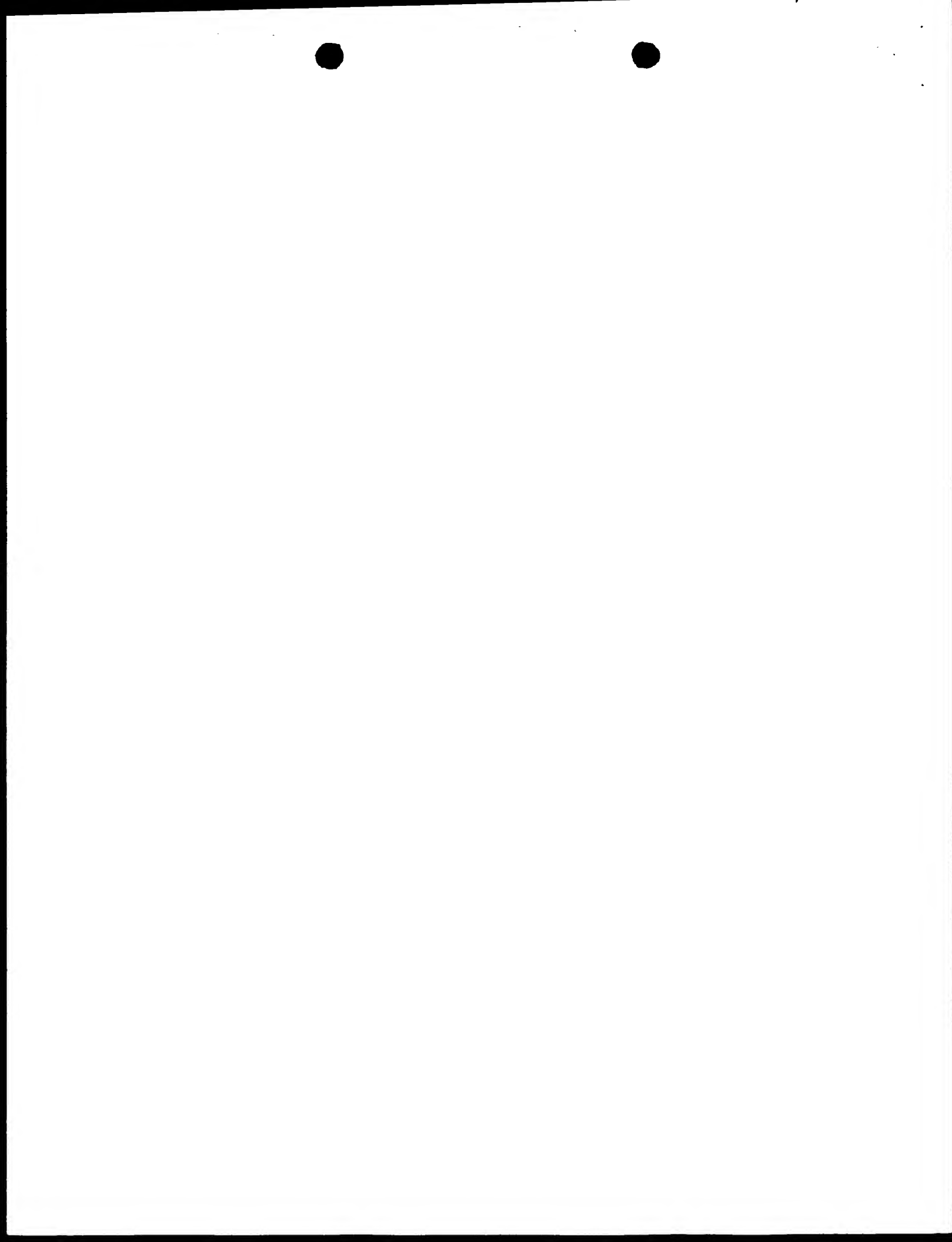


補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

## 第 V 欄の続き

なお、出願人は15.03.01付けの答弁書において、本願における壁体は電極とともに昇降しないので、引用文献1に記載されたring325と異なると主張しているが、請求の範囲第3、6項に記載された「被処理体を搬入搬出するための開口部」を設ける構成以外に、引用文献1のring325と本願の壁体とが異なっていることが明らかな構成は認められないので、この点で進歩性欠如の結論を変えるべきとは認められない。

尤も、見解書において掲げたJP, 04-240726, A(三菱電機株式会社), 28.3月1992年(28.08.92)には2重筒23が記載されており、電極と共に昇降しない壁体も公知の構成であったと認められる。



## 請 求 の 範 囲

1. (補正後) 気密な処理室と；

前記処理室内に昇降自在に設けられ、被処理体が載置される載置部を有する下部電極と；

前記下部電極に高周波電力を供給する電力供給系と；

前記下部電極を昇降駆動する昇降機構と；

前記昇降機構を近接距離で実質的に囲み、前記処理室の床部に達する導通経路を成す導電性の壁体と；

前記下部電極の周囲に設けられ、前記処理室の内壁と前記壁体とを電気的に接続する導電性部材と；

を備えたことを特徴とするプラズマ処理装置。

2. 前記壁体には、昇降機構と壁体との間の空間に残存するガスを逃がすための貫通孔または溝が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ処理装置。

3. 前記壁体には、前記被処理体が搬入搬出される開口部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ処理装置。

4. 前記昇降機構は、前記下部電極を前記開口部と対向する位置まで下降させることを特徴とする請求項3に記載のプラズマ処理装置。

5. 前記昇降機構には、前記昇降機構の駆動部を覆うカバーが形成されていることを特徴とする請求項3に記載のプラズマ処理装置。

6. 前記カバーは、被処理体が通過する少なくとも前記駆動部と前記開口部との間に配置されていることを特徴とする



US

PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 99S0825P	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/02081	国際出願日 (日.月.年) 31.03.00	優先日 (日.月.年) 31.03.99
出願人(氏名又は名称) 東京エレクトロン株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

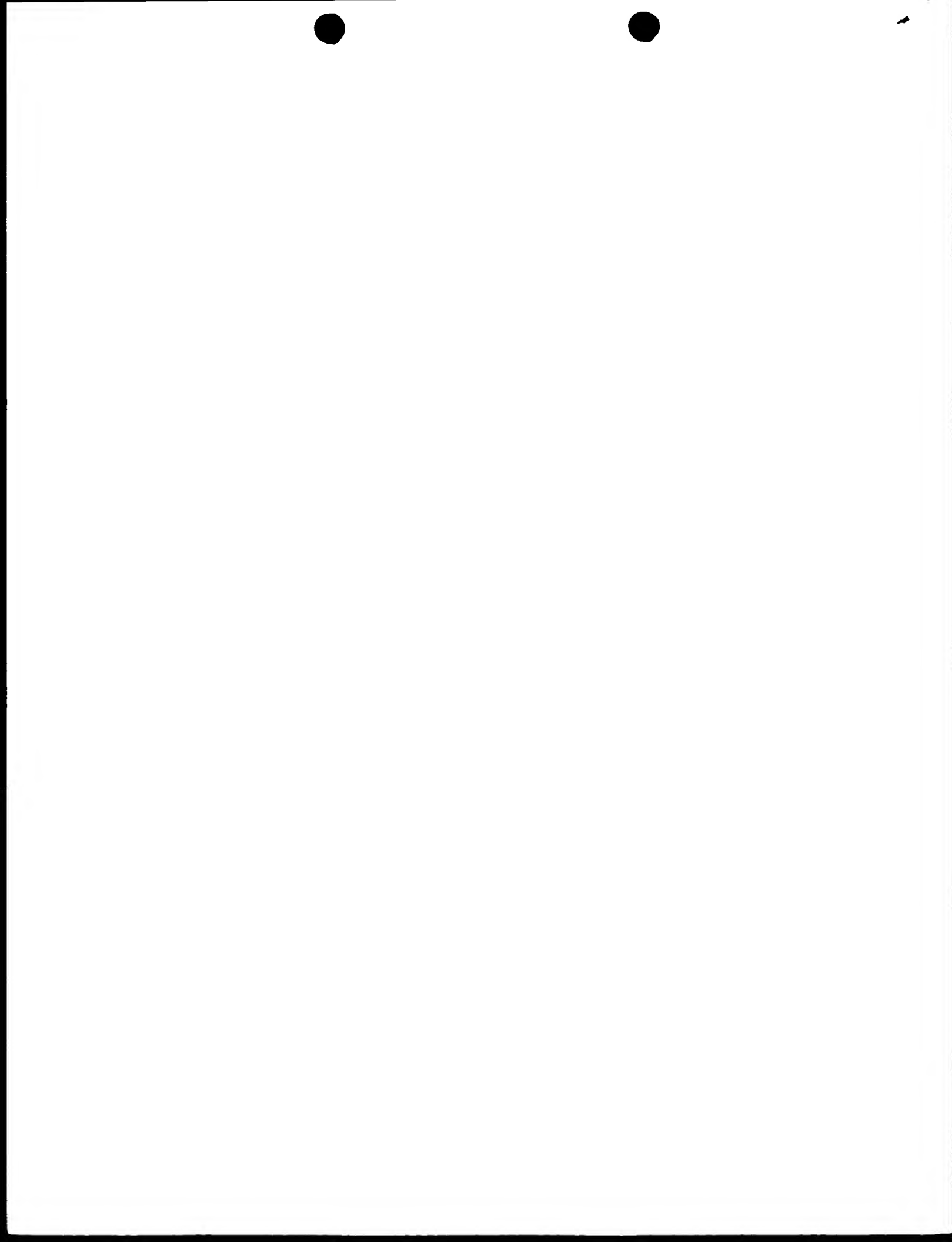
6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。





A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>1</sup> H01L 21/3065

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>1</sup> H01L 21/3065  
Int. Cl<sup>1</sup> H01J 37/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1964-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1996年  
日本国登録実用新案公報 1994-1998年  
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X, Y	J P, 10-237658, A (日本真空技術株式会社), 8.9月1998年 (08.09.98), 第9~42段落, (ファミリーなし)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	E P, 0665575, A (APPLIED MATERIALS, INC.), 2.8月1995年 (02.08.95), 第3欄第50行-第7欄第51行 &JP, 08-051101, A	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	E P, 0678903, A (TOKYO ELECTRON LIMITED), 25.10月1995年 (25.10.95), 第13欄第19行-第17欄第33行 &JP, 07-321097, A	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	J P, 06-333879, A (東京エレクトロン株式会社), 2.12月 1994年 (02.12.94), 第9~23段落, (ファミリーなし)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
19.06.00

国際調査報告の発送日

04.07.00

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
今井 淳一



4R 9055

電話番号 03-3581-1101 内線 6376



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01L 21/3065

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01L 21/3065

Int.Cl<sup>7</sup> H01J 37/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1964-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-237658, A (Ulvac Japan Ltd.),	1, 2
Y	08 September, 1998 (08.09.98), Par. Nos. 9 to 42 (Family: none)	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	EP, 0665575, A (APPLIED MATERIALS, INC.), 02 August, 1995 (02.08.95), Column 3, line 50 to Column 7, line 51 & JP, 08-051101, A	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	EP, 0678903, A (TOKYO ELECTRON LIMITED), 25 October, 1995 (25.10.95), Column 13, line 19 to Column 17, line 33 & JP, 07-321097, A	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	JP, 06-333879, A (TOKYO ELECTRON LIMITED), 02 December, 1994 (02.12.94), Par. Nos. 9 to 23 (Family: none)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
19 June, 2000 (19.06.00)

Date of mailing of the international search report  
04 July, 2000 (04.07.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

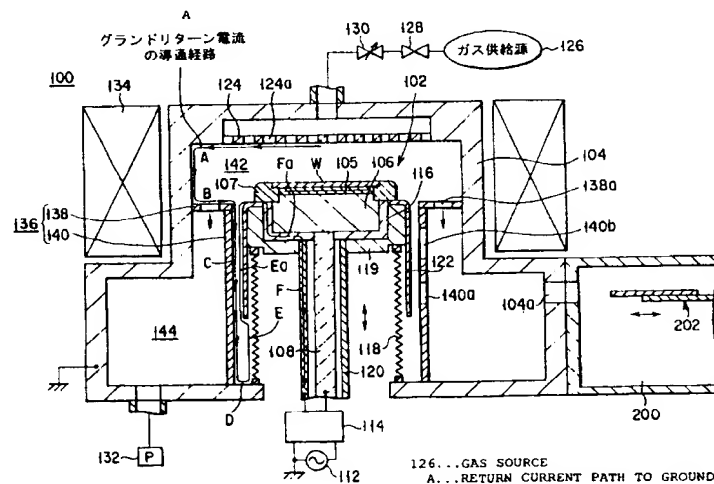
Telephone No.



(51) 国際特許分類 H01L 21/3065	A1	(11) 国際公開番号 WO00/59019  (43) 国際公開日 2000年10月5日(05.10.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/02081 (22) 国際出願日 2000年3月31日(31.03.00) (30) 優先権データ 特願平11/91566 1999年3月31日(31.03.99) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED)[JP/JP] 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 Tokyo, (JP) (72) 発明者：および (75) 発明者、出願人 (米国についてのみ) 末正智希(SUEMASA, Tomoki)[JP/JP] 〒400-0214 山梨県中巨摩郡白根町百々3456-45 Yamanashi, (JP) 稲沢剛一郎(INAZAWA, Kouichiro)[JP/JP] 〒156-0055 東京都世田谷区船橋5-33-7-505 Tokyo, (JP) 大野 剛(ONO, Tsuyoshi)[JP/JP] 〒151-0064 東京都渋谷区上原3丁目35番地7号 Tokyo, (JP) (74) 代理人 鈴江武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.) 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國特許法律事務所内 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 KR, US 添付公開書類 国際調査報告書

(54)Title: PLASMA PROCESSING SYSTEM

(54)発明の名称 プラズマ処理装置



## (57) Abstract

A plasma processing system comprises an airtight process chamber; a lower electrode arranged to move freely in vertical directions in the process chamber and having a stage for holding an object to be processed; a power supply for supplying high-frequency power to the lower electrode; a lift for moving the lower electrode vertically, a conductive wall structure extending to the floor of the process chamber while substantially enclosing the lift at close distance; and a conductive material arranged around the lower electrode for electrically connecting the wall structure with the inner wall of the process chamber.

本発明のプラズマ処理装置は、気密な処理室と；記処理室内に昇降自在に設けられ、被処理体が載置される載置部を有する下部電極と；下部電極に高周波電力を供給する電力供給系と；下部電極を昇降駆動する昇降機構と；昇降機構を近接距離で実質的に囲み、処理室の床部に達する導通経路を成す導電性の壁体と；下部電極の周囲に設けられ、処理室の内壁と壁体とを電氣的に接続する導電性部材と；を備えたことを特徴とする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LV	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LT	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MC	モナコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ	TG	トゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ		共和国	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	US	米国
CH	スイス	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

## 明 細 書

プラズマ処理装置

技術分野

本発明はプラズマ処理装置に関する。

技術背景

従来、図 6 に示すように、気密な処理室 12 内に上部電極 14 と下部電極 16 とを対向配置したプラズマ処理装置 10 が提案されている。かかる装置では、被処理体 W が載置された下部電極 16 に高周波電力を印加すると、下部電極 16 と上部電極 14 との間でグロー放電が生じて、処理室 12 内に導入された処理ガスがプラズマ化し、被処理体 W にプラズマ処理が施される。

ここでプラズマ生成時には、高周波電力特有の現象である表皮効果により、処理室 12 の内壁面に、いわゆるグラントリターン電流が流れることが知られている。そして、かかるグラントリターン電流は、処理室 12 の放電空間 18 の内壁面 a から、下部電極 16 の周囲に配されたバッフル板 22 付近の内壁面 b を通過して、バッフル板 22 下方の排気空間 20 の内壁面 c に回り込み、床面 d に到達する。その後、下部電極 16 の昇降機構 24 の表面を成すベローズカバー 26 の表面 e を流れて、さらに、昇降機構 24 の表面 f を通って、整合器 28 へと回帰するように流れている。

ところで、従来、プラズマ生成用の高周波電力として、比較的低い周波数、例えば 380 kHz のものを使用していたが、近年、より高密度のプラズマを生成するために、より高

い周波数、例えば 1.3、5.6 MHz や、2.7、1.2 MHz の高周波電力を使用する技術が開発されている。そして、このような高い周波数の高周波電力を用いた場合には、従来は問題が生じなかった空間、例えば排気空間に異常放電が生じることが観測されている。かかる異常放電現象を放置した場合には、各部材が消耗して装置の寿命が短くなったり、電力エネルギーが減少しプラズマ密度が低下したりして、プラズマ処理に不利な影響を与えるため、何らかの対策が必要である。

発明の開示

本発明の目的は、比較的高い周波数を使用した場合であっても、処理室内に異常放電が生じないようなグラウンドリターン電流の経路を確保することができる新規かつ改良されたプラズマ処理装置を提供することにある。

前記目的は以下のプラズマ処理装置によって達成される。すなわち、このプラズマ処理装置は、気密な処理室と；記処理室内に昇降自在に設けられ、被処理体が載置される載置部を有する下部電極と；下部電極に高周波電力を供給する電力供給系と；下部電極を昇降駆動する昇降機構と；昇降機構を近接距離で実質的に囲み、処理室の床部に達する導通経路を成す導電性の壁体と；下部電極の周囲に設けられ、処理室の内壁と壁体とを電氣的に接続する導電性部材と；を備えたことを特徴とする。

かかる構成によれば、処理室の内壁面→導電性部材の表面→壁体の表面→処理室の床面→昇降機構→電力供給系へと帰帰するグラウンドリターン電流の経路を確保することができる。



このようなグラウンドリターン電流の経路は図 6 に関連して説明した従来の経路よりも短い上、昇降機構と壁体とが近接距離で対向して異常放電が生じやすい昇降機構の表面と壁体の表面との間の空間が狭小空間となっているため、プラズマ源として高い周波数（例えば 10 MHz 以上）の高周波電力を使用した場合でも、異常放電が生じない。

また、本発明のように昇降機構を壁体で囲んだ場合、昇降機構の昇降動作時に、処理室内に気流変化や圧力変化が生じ、昇降機構付近に滞在するパーティクルが巻き上げられることが懸念される。そのため、本発明の一形態では、昇降機構と壁体との間の空間に残存するガスを逃がすための貫通孔または溝が壁体に形成されている。これにより、処理室内の気流変化や圧力変化が緩和され、プロセスに対する影響を最小限に抑えることができる。

また、本発明の一形態では、被処理体の搬入搬出動作の妨げにならないように、被処理体が搬入搬出される開口部が壁体に設けられている。また、昇降機構の駆動部への付着物の付着を防ぎ且つ被処理体の搬入搬出時に昇降機構から剥がれ落ちた付着物が被処理体に付着することを防止するために、昇降機構の駆動部を覆うカバーが昇降機構に形成されている。この際、カバーは、少なくとも被処理体が通過する部分、例えば、少なくとも駆動部と開口部との間に配置されていることが好ましい。さらに、導電性部材を、処理室内と排気経路とを連通するバッフル板として構成すれば、装置構成を簡略化でき、イニシャルコストを軽減できる。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明を適用可能なエッチング装置を示す概略的な断面図；

図 2 A および図 2 B は、図 1 に示すエッチング装置の電流導通部材を示す概略的な斜視図；

図 3 は、電流導通部材の有無によるプラズマ密度の変化を示すグラフ；

図 4 A および図 4 B は、図 1 に示すエッチング装置に採用可能な他の円筒部材を示す概略的な斜視図；

図 5 は、図 1 に示すエッチング装置に採用可能な他の導電性部材を示す概略的な斜視図；

図 6 は、従来のプラズマ処理装置のグラウンドリターン電流の導通経路を説明するための概略的な断面図である。

## 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら、本発明に係るプラズマ処理装置をプラズマエッチング装置に適用した好適な実施形態について詳細に説明する。

### (1) エッチング装置の構成

まず、図 1 および図 2 を参照しながら、本実施形態が適用されるエッチング装置 100 の基本的な構成について説明する。図 1 に示すエッチング装置 100 の処理室 102 は、導電性の気密な処理容器 104 内に形成されている。処理容器 104 は接地されている。また、処理容器 104 の内壁表面は薄く酸化処理されている。処理室 102 内には、被処理体、例えば半導体ウェハ（以下、単に「ウェハ」と称する。）W

を載置する載置面を備えた導電性の下部電極 106 が配置されている。また、下部電極 106 の載置面には、ウェハ W を吸着保持するための静電チャック 105 が形成されている。さらに、下部電極 106 には、上記載置面を囲うように電気絶縁性のフォーカスリング 107 が設けられている。また、下部電極 106 は、不図示の駆動機構に接続された昇降軸 108 により支持されて、上下動自在に構成されている。なお、昇降軸 108 は、下部電極 106 へ高周波電力を供給する給電棒として機能する。

下部電極 106 には、高周波電源 112 から出力される比較的高い周波数、例えば 27.12 MHz の高周波電力が、整合器 114 と昇降軸（給電棒）108 とを介して印加される。また、下部電極 106 の側部および底部は、例えばセラミックス製の絶縁部材 116 で覆われている。また、昇降軸 108 の周囲には、昇降軸 108 とともに昇降機構を構成する管状部材 120 が配置されている。管状部材 120 は、陽極酸化処理されたアルミニウムなどの導電性材料から成り、絶縁部材 116 と整合器 114 とに接続されている。なお、管状部材 120 と絶縁部材 116 は、後述のグランドリターン電流の導通経路を構成している。

昇降軸 108 の周囲には、ステンレスなどの導電性材料から成る伸縮自在なベローズ 118 が配置されている。ベローズ 118 は、絶縁部材 116 の側部および底部を覆う導電部材 119 と処理室 102 の床部とに各々接続されており、処理室 102 内の気密性を維持する。

ペコーズ 1 1 8 は、例えば陽極酸化処理されたアルミニウム製のペコーズカバー 1 2 2 により覆われている。ペコーズカバー 1 2 2 は、絶縁部材 1 1 6 により支持されており、処理時に生じた反応生成物などの付着物がペコーズ 1 1 8 に付着することを防止する。したがって、ペコーズ 1 1 8 の伸縮時に、ペコーズ 1 1 8 から付着物が剥がれ落ちて、ウェハ W が汚染されることが防止される。なお、ペコーズ 1 1 8 とペコーズカバー 1 2 2 も、グラウンドリターン電流の導通経路を構成している。

下部電極 1 0 6 の載置面と対向する処理室 1 0 2 の天井部には、導電性の上部電極 1 2 4 が設けられている。上部電極 1 2 4 には多数のガス吐出孔 1 2 4 a が形成されており、ガス供給源 1 2 6 から供給される処理ガス、例えばフルオロカーボン系ガスが、開閉バルブ 1 2 8、流量調整バルブ 1 3 0 およびガス吐出孔 1 2 4 a を介して処理室 1 0 2 内に供給される。また、処理室 1 0 2 内のガスは、処理容器 1 0 4 の底部に設けられた排気系を介して、真空ポンプ 1 3 2 により排気される。

処理容器 1 0 4 の外部には、上部電極 1 2 4 と下部電極 1 0 6 との間に磁界を生じさせてプラズマを均一に生成させるための回転磁石 1 3 4 が配置されている。また、磁石 1 3 4 の配置を妨げず、後述の放電空間 1 4 2 内にプラズマを乱す凹凸部を形成しないように、処理容器 1 0 4 の下部側壁にウェハ搬入出用の開口部 1 0 4 a が設けられている。

次に、本実施形態の特徴である電流導電部材 1 3 6 につい

て詳細に説明する。

図 1、図 2 A および図 2 B に示すように、処理室 1 0 2 内に配置された電流導通部材 1 3 6 は、バッフル板（導電性部材） 1 3 8 と、円筒部材（壁体） 1 4 0 とから構成されており、グラウンドリターン電流の導通経路を形成する。また、処理室 1 0 2 内は、電流導電部材 1 3 6 により、プラズマが生成される放電空間 1 4 2 と、上述した排気系が接続された排気空間 1 4 4 とに区画されている。なお、図 2 A は、電流導通部材 1 3 6 を示す概略的な斜視図であり、図 2 B は、電流導通部材 1 3 6 をバッフル板 1 3 8 と円筒部材 1 4 0 とに分離した状態を示す概略的な斜視図である。

バッフル板 1 3 8 は、例えば陽極酸化処理されたアルミニウム製の略環状部材から成り、下部電極 1 0 6 の周囲を囲うように配置されて、処理室 1 0 2 の内部側壁に電氣的に接続されている。また、バッフル板 1 3 8 には、放電空間 1 4 2 内のガスを排気空間 1 4 4 内に通過させるための複数の貫通孔 1 3 8 a が形成されている。また、バッフル板 1 3 8 の内径は、下部電極 1 0 6 の上下動を妨げることがない大きさに設定されている。

一方、円筒部材 1 4 0 は、例えば陽極酸化処理されたアルミニウム製の略円筒部材から成り、下部電極 1 0 6 とベローズ 1 1 8 とベローズカバー 1 2 2 の周囲を囲うように配置されている。円筒部材 1 4 0 の上部はバッフル板 1 3 8 の内縁部に、また、円筒部材 1 4 0 の下部は処理室 1 0 2 の床部に、それぞれ電氣的に接続されている。かかる構成により、処理

室 1 0 2 の側壁とバツフル板 1 3 8 と、バツフル板 1 3 8 と円筒部材 1 4 0 と、円筒部材 1 4 0 と処理室 1 0 2 の床部とが電氣的に導通する。また、円筒部材 1 4 0 の内径は、バツフル板 1 3 8 の内径と略同一に設定されている。

円筒部材 1 4 0 の内壁面とベローズ 1 1 8 との間は、後述のグラウンドリターン電流が流れた際に、円筒部材 1 4 0 とベローズ 1 1 8 との間で異常放電が生じない程度の距離に設定されている。当該距離はパッシェンの法則から求めることができる。すなわち、パッシェンの法則によれば、円筒部材 1 4 0 とベローズ 1 1 8 との間の距離と、その間の空間の圧力との積が小さくなるほど、円筒部材 1 4 0 とベローズ 1 1 8 との間で異常放電が発生するために必要な電圧が高くなる。従って、該電圧が高くなるように、円筒部材 1 4 0 とベローズ 1 1 8 との間の距離を十分に小さく、例えば 1 m m 以下にすれば、高周波数の高周波電力を流した場合でも異常放電の発生を防止できる。

また、円筒部材 1 4 0 の側壁には、ウェハ W 搬入出用の開口部 1 4 0 a が設けられている。開口部 1 4 0 a は、ウェハ W および搬送機構 2 0 2 が侵入可能な大きさに設定されており、処理容器 1 0 4 の開口部 1 0 4 a と対向して配置されている。

次に、ウェハ W の搬入出工程について説明する。

まず、不図示の駆動機構により、下部電極 1 0 6 を所定の載置位置まで降下させる。次いで、搬送機構 2 0 2 により、搬送機構 2 0 2 上に載置されたウェハ W を、搬送室 2 0 0 内

から、処理容器 104 の開口部 104a と、処理容器 104 内の排気空間 144 と、円筒部材 140 の開口部 140a とを介して、円筒部材 140 内に侵入させて、下部電極 106 の載置面に載置する。その後、下部電極 106 を所定の処理位置まで上昇させた後、ウェハ W にエッチング処理を施す。また、処理後は、上記と逆に、下部電極 106 を上記載置位置まで降下させた後、下部電極 106 上のウェハ W を搬送機構 202 により搬送室 200 内に搬出する。

円筒部材 140 の側壁には、下部電極 106 の降下時にペローズ 118 と円筒部材 140 との間の空間に滞在するガスを排気空間 144 に放出させるための貫通孔 140b が形成されている。かかる構成により、下部電極 106 が降下する際に、上記空間内の圧力が高くなって上記ガスの噴出とともにパーティクルが放電空間 142 内に巻き上げられてウェハ W や放電空間 142 内が汚染されるといった事態を防止することができる。なお、貫通孔 140b に代えて、溝を形成しても、上記と同様の効果を奏することができる。

## (2) グランドリターン電流の伝達構成

次に、図 1 を参照しながら、エッチング処理時のグランドリターン電流の伝達構成について説明する。エッチング処理時には、従来と同様に、下部電極 106 と上部電極 124 との間に生じるグロー放電により、放電空間 142 を囲う処理室 102 の内壁面表面 A にグランドリターン電流が流れる。その後、本実施形態に係るエッチング装置 100 では、処理室 102 の内部側壁にバッフル板 138 が電氣的に接続され

ているので、上記グラウンドリターン電流は、処理室 102 内壁面表面 A からバツフル板 138 の放電空間 142 側の表面 B に流れる。さらに、グラウンドリターン電流は、バツフル板 138 の表面 B から、表皮効果により排気空間 144 内に侵入することなく、円筒部材 140 の内壁面表面 C を通過して、処理室 102 の床面表面 D に流れる。かかる構成により、グラウンドリターン電流が排気空間 144 内に入り込まないので、排気空間 144 内に電界が生じることがなく、高周波数の高周波電力を使用しても、排気空間 144 内で異常放電が発生することがない。その結果、排気空間 144 内に露出する処理室 102 の内壁面が消耗せず、高周波エネルギーのロスも生じることがない。さらに、放電空間 142 を形成するバツフル板 138 は接地された処理容器 104 に電氣的に接続されているので、放電空間 142 内のグラウンド電位を一定にすることができ、均一なプラズマを生成することができる。そして、上記グラウンドリターン電流は、処理室 102 の床面表面 D から、ベローズ 118 の外壁面表面 E と、ベローズカバー 122 の外壁面表面 E a と、絶縁部材 116 (F a) と、管状部材 120 (F) とを流れて、整合器 114 に回帰する。かかる構成を採用すれば、円筒部材 140 がベローズ 118 に近接して配置されているので、以下の式 (1) から分かるように、図 6 に示す従来の装置の如くグラウンドリターン電流が排気空間 20 内を通過して整合器 28 に回帰する場合よりも、インダクタンスを小さくすることができ、整合器 114 の出力側と入力側との間での電位差も小さくできるので、異



常放電の発生をさらに防止することができる。

$$L = (\mu_0 \mu / \pi) \cdot l \ln(d/R) \quad \dots (1)$$

なお、式(1)において、 $L$ はインダクタンスを表わし、 $\mu_0$ は定数を表わし、 $\mu$ は処理容器104内のガスの比透磁率を表わし、 $l$ はグラウンドリターン電流の経路の長さを表わし、 $d$ はベローズ118と円筒部材140との距離を表わし、 $R$ は処理容器104の厚みを表わす。

### (3) 実施例および比較例

次に、図3を参照しながら、上記実施形態の実施例およびその比較例について説明する。実施例では、図1に示すエッチング装置100を用いて、また比較例では、図6に示す従来の装置10を用いて、放電空間18, 142内のプラズマ密度を測定した。また、放電空間18, 142内には $A_r$ を200 s c c mの流量で供給するとともに、該空間18, 142内を40 m T o r rの圧力に維持して、下部電極16, 106に13.56 MHzと27.12 MHzの高周波電力をそれぞれ印加した。

その結果、図3に示すように、27.12 MHzの高周波電力を使用した場合には、電流導通部材136を採用した方が、採用しなかった場合よりも、プラズマ密度が高くなった。さらに、電流導通部材136を採用した場合には、電力を大きくするにつれて比例的にプラズマ密度を高めることができた。かかる結果より、異常放電の発生が防止されて、高周波エネルギーがロスし難いことがわかる。一方、13.56 MHzの高周波電力を使用した場合には、電流導通部材136

の有無によるプラズマ密度の大きな差はなかった。従って、エッチング装置 100 は、特に高密度プラズマを生成可能な 13.56 MHz よりも高い周波数の高周波電力を採用する場合に有効であることがわかる。

以上説明したように、本実施形態によれば、処理室 102 内の異常放電を防止できるので、プラズマ処理装置の寿命を延長できる。さらに、高周波エネルギーの伝達ロスが生じないので、高密度プラズマを生成することができる。さらに、プラズマ生成空間内のグラウンド電位を一定に保てるので、均一なプラズマを生成することができる。

なお、本発明はかかる構成に限定されるものではない。特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例および修正例に想到し得るものであり、それら変更例および修正例についても本発明の技術的範囲に属するものと了解される。例えば、上記実施形態では、ベローズ 118 を全周にわたって囲う円筒部材 140 が例に挙げて説明されているが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、例えば図 4A に示すように一部が切断された円筒部材 200 や、図 4B に示すように一部が切り欠かれた円筒部材 300 を採用しても、本発明を実施することができる。また、上記実施形態では、処理室 102 の内壁と円筒部材 140 とがバッフル板 138 で接続された構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、例えば図 5 に示すように、処理室 102 の内壁と円筒部材 140 とを導電性部材 400 で接続する構成を採用しても、

本発明を実施することができる。さらに、上記実施形態では、パツフル板 1 3 8 を略環状に形成し、円筒部材 1 4 0 を略円筒形に形成する構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、壁体 1 4 0 や導電性部材 1 3 8 の形状を、処理室 1 0 2 内の形状や下部電極 1 0 6 および昇降機構の配置や形状などに応じて適宜変更しても、本発明を実施することができる。また、上記実施形態では、ベローズカバー 1 2 2 を絶縁部材 1 1 6 に取り付ける構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、例えばベローズカバー 1 2 2 を管状部材 1 2 0 に取り付けても、本発明を実施することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 気密な処理室と；

前記処理室内に昇降自在に設けられ、被処理体が載置される載置部を有する下部電極と；

前記下部電極に高周波電力を供給する電力供給系と；

前記下部電極を昇降駆動する昇降機構と；

前記昇降機構を近接距離で実質的に囲み、前記処理室の床部に達する導通経路を成す導電性の壁体と；

前記下部電極の周囲に設けられ、前記処理室の内壁と前記壁体とを電氣的に接続する導電性部材と；

を備えたことを特徴とするプラズマ処理装置。

2. 前記壁体には、昇降機構と壁体との間の空間に残存するガスを逃がすための貫通孔または溝が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ処理装置。

3. 前記壁体には、前記被処理体が搬入搬出される開口部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ処理装置。

4. 前記昇降機構は、前記下部電極を前記開口部と対向する位置まで下降させることを特徴とする請求項3に記載のプラズマ処理装置。

5. 前記昇降機構には、前記昇降機構の駆動部を覆うカバーが形成されていることを特徴とする請求項3に記載のプラズマ処理装置。

6. 前記カバーは、被処理体が通過する少なくとも前記駆動部と前記開口部との間に配置されていることを特徴とする

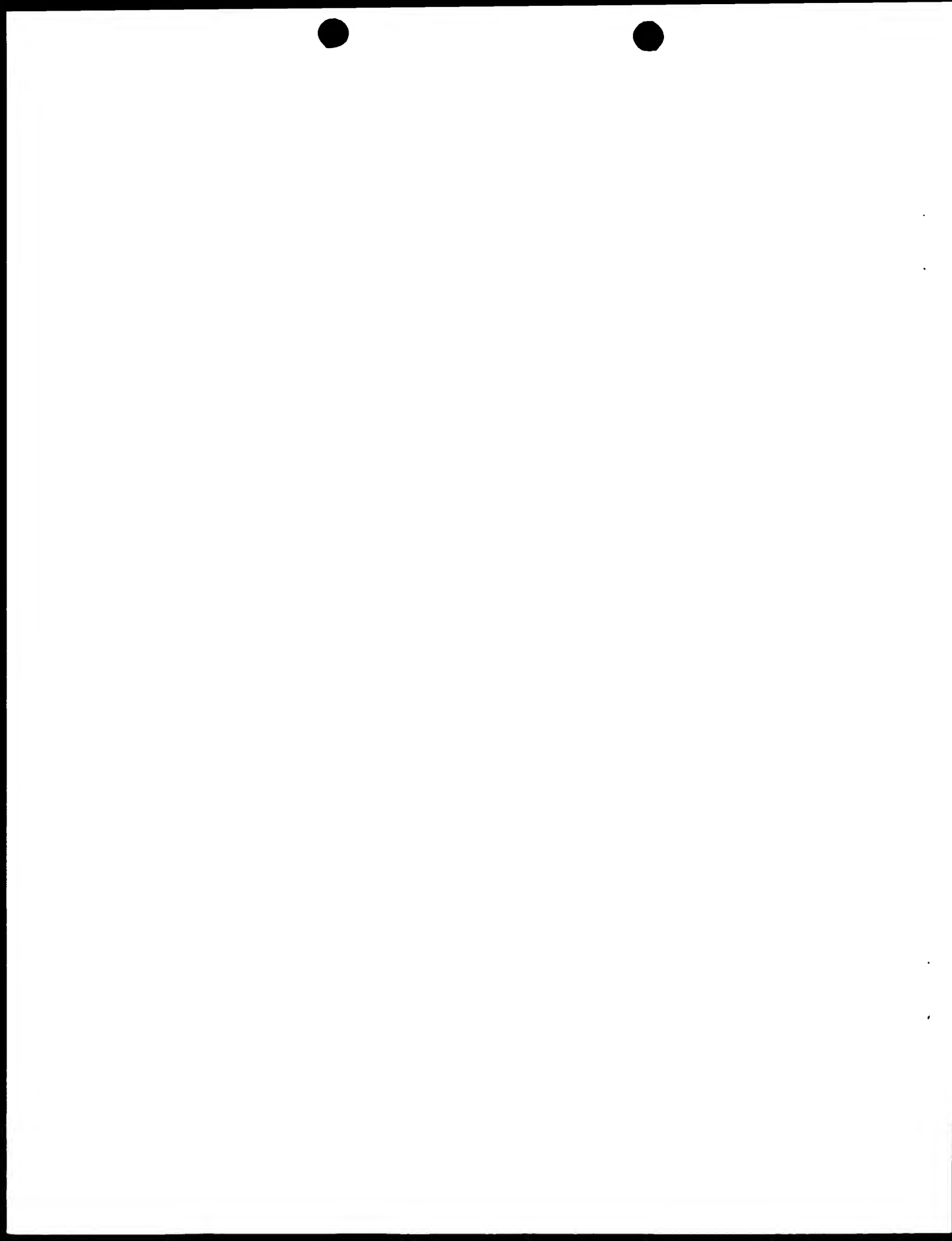
請求項 5 に記載のプラズマ処理装置。

7. 前記導電性部材は、前記処理室内を排気系が接続される排気空間とプラズマが生成される放電空間とに区画することを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

8. 前記導電性部材は、複数の貫通孔を有し、これらの貫通孔を通じて放電空間と排気空間とを連通させるバッフル板として機能することを特徴とする請求項 7 に記載のプラズマ処理装置。

9. 前記電力供給系から供給される高周波電力の周波数は 10 MHz 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

10. 前記処理室が接地されていることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。



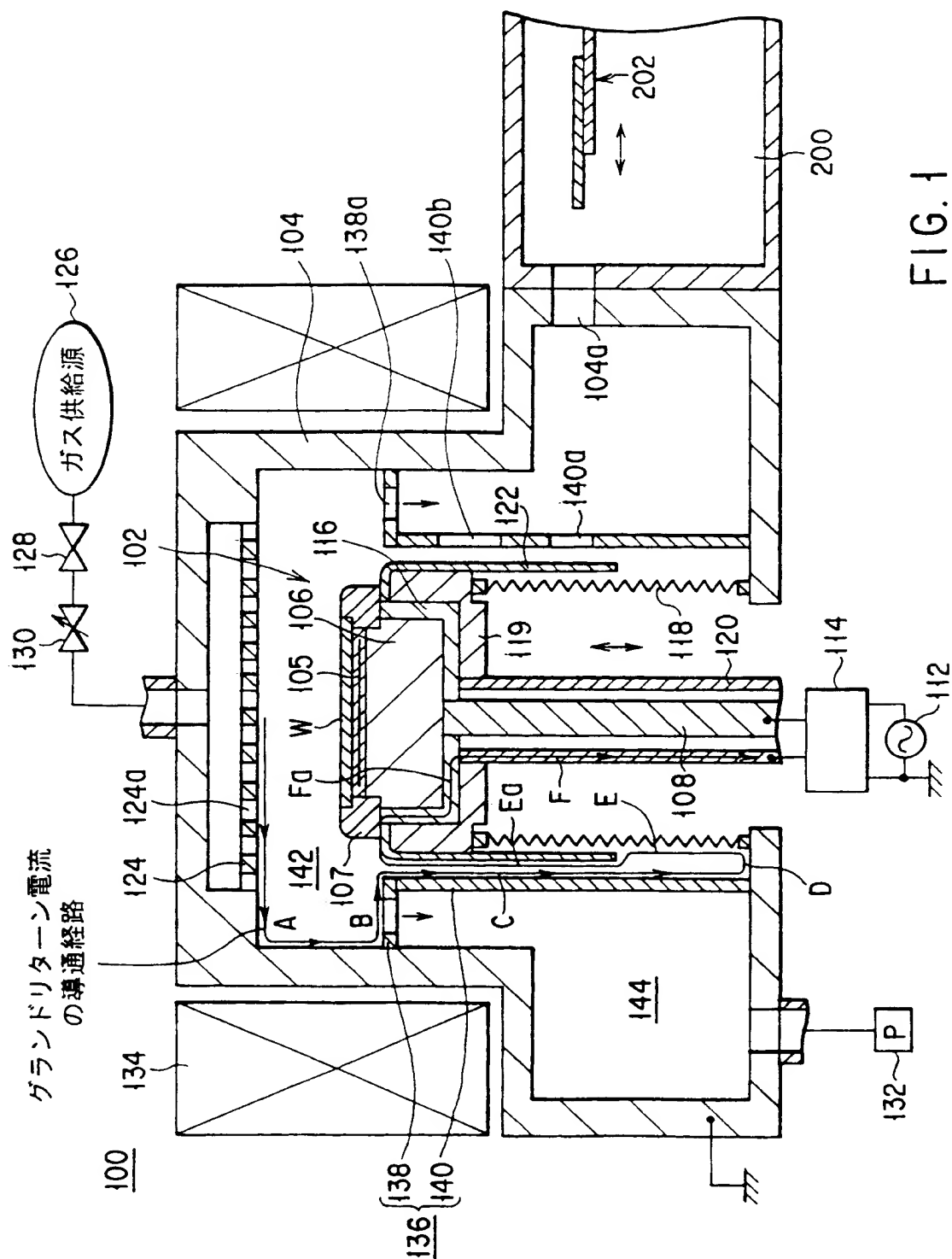
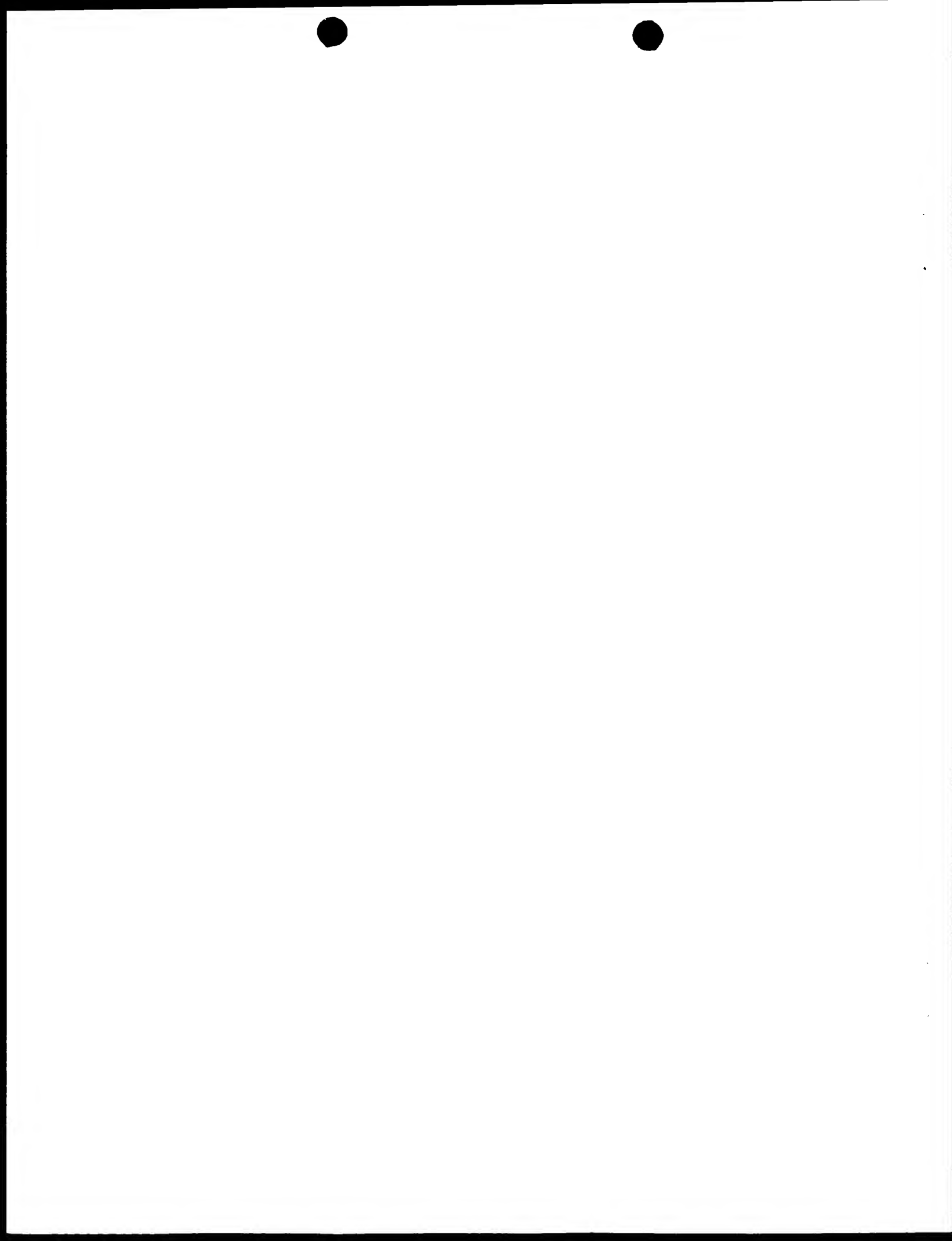


FIG. 1





2/5

FIG. 2A

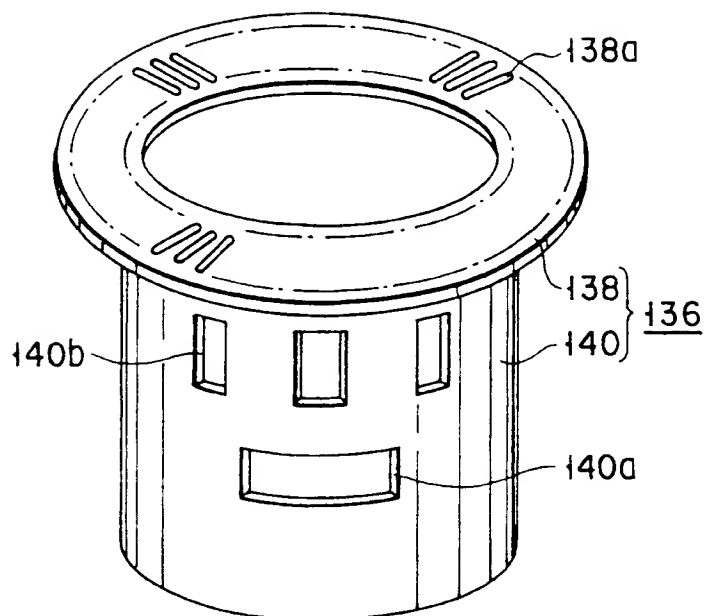
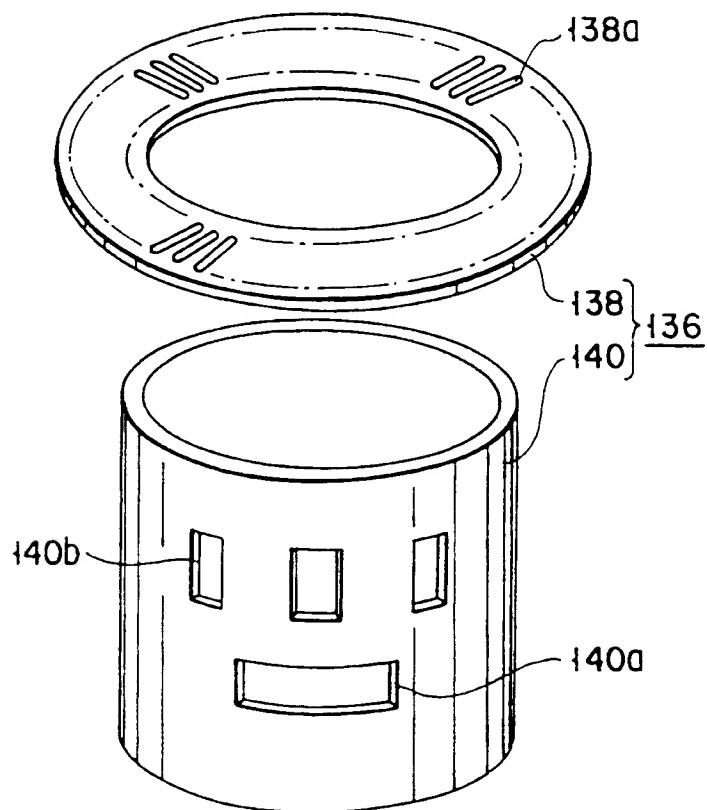


FIG. 2B





3/5

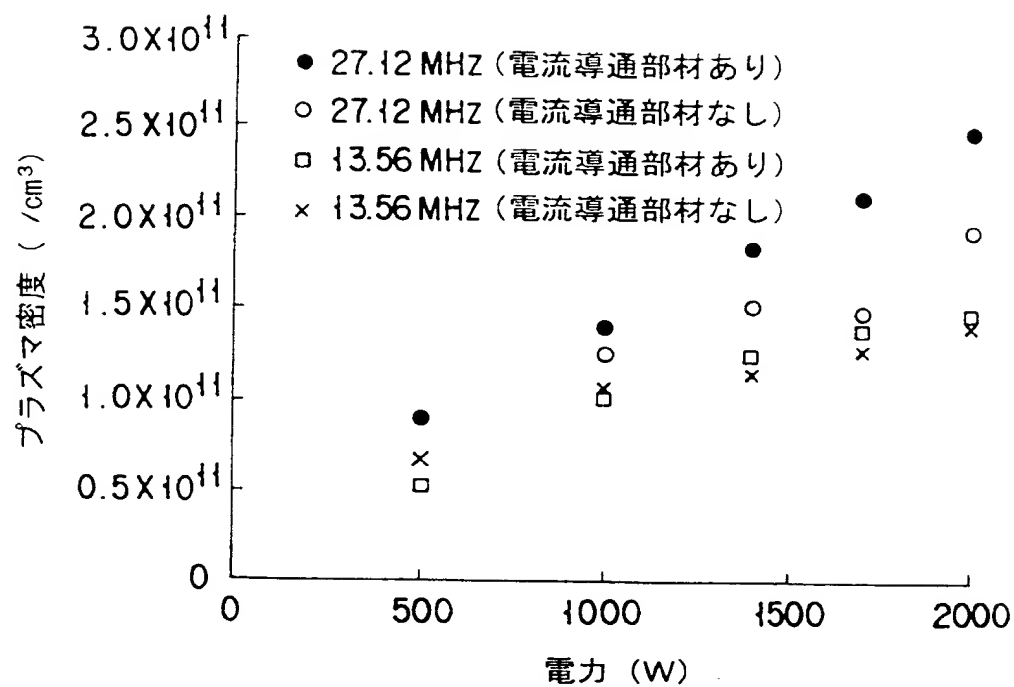


FIG. 3

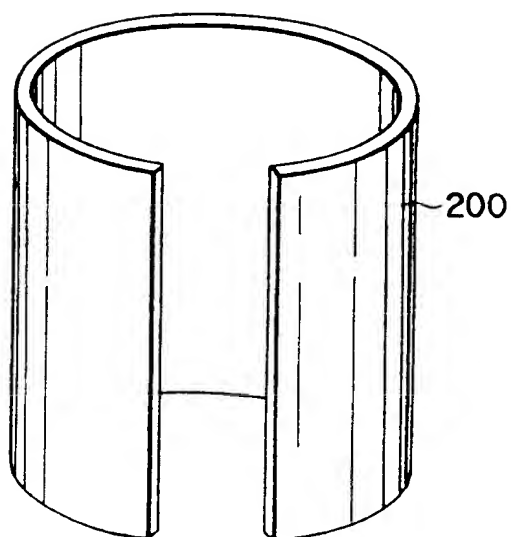


FIG. 4A

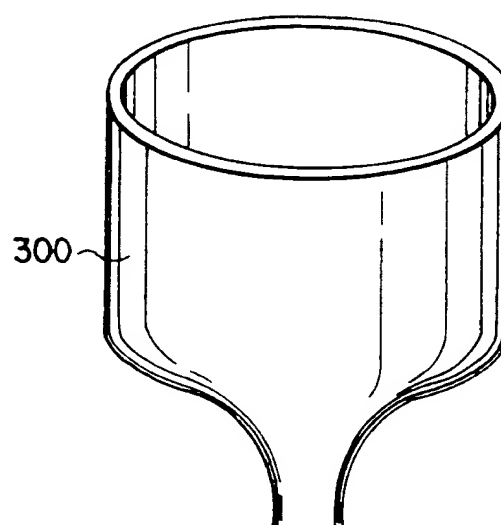


FIG. 4B



4/5

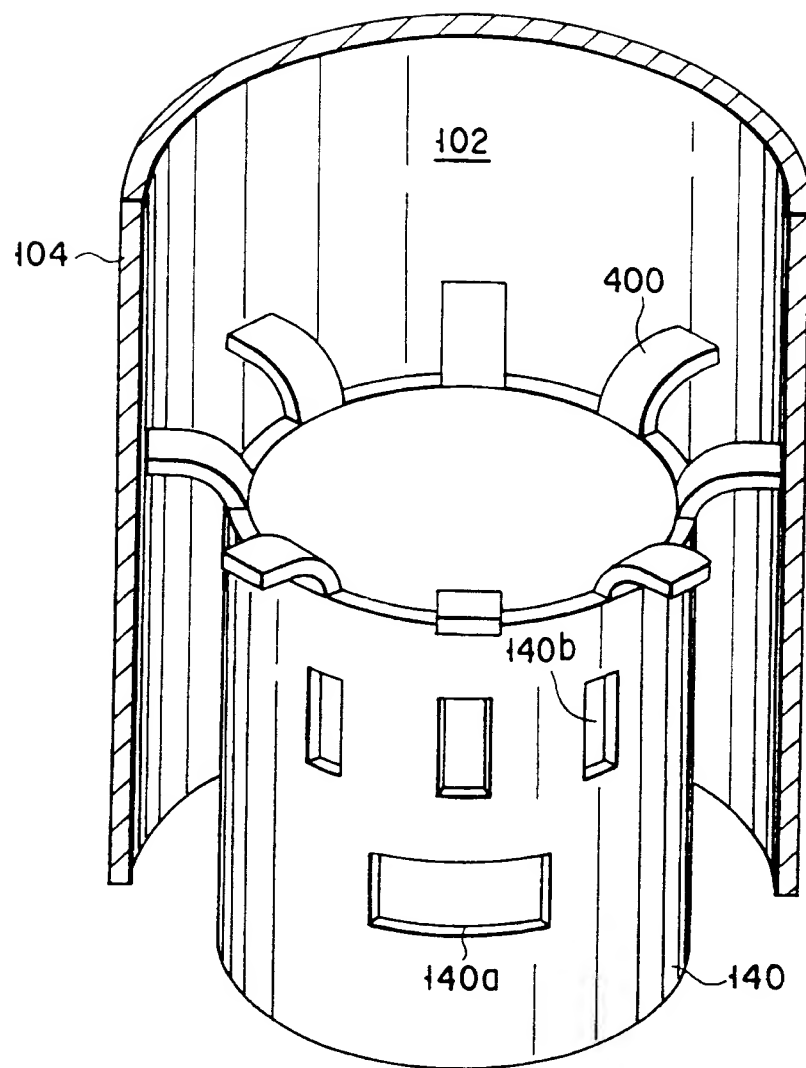


FIG. 5



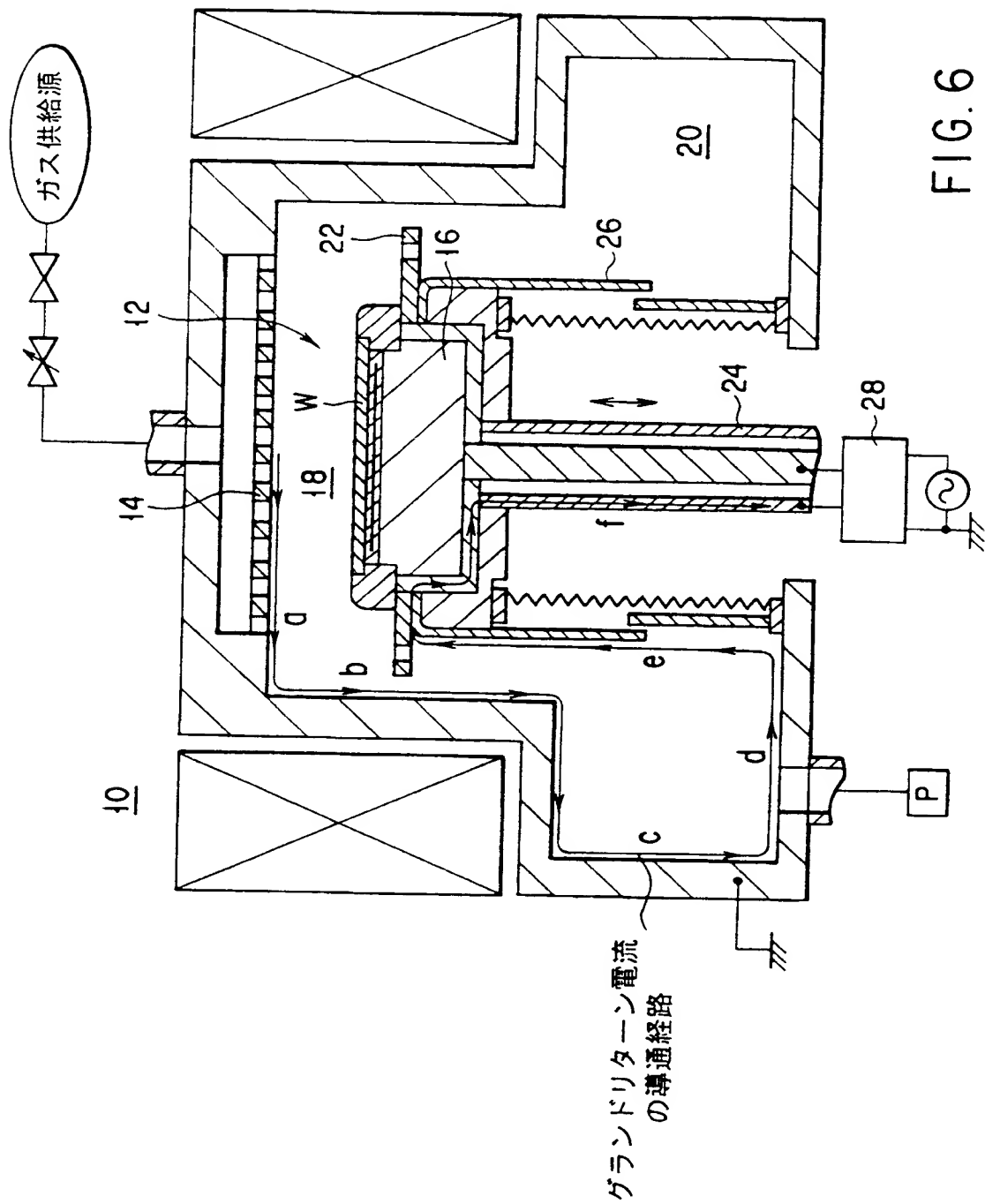


FIG. 6





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01L 21/3065

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01L 21/3065  
Int.Cl<sup>7</sup> H01J 37/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1964-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-237658, A (Ulvac Japan Ltd.),	1, 2
Y	08 September, 1998 (08.09.98), Par. Nos. 9 to 42 (Family: none)	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	EP, 0665575, A (APPLIED MATERIALS, INC.), 02 August, 1995 (02.08.95), Column 3, line 50 to Column 7, line 51 & JP, 08-051101, A	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	EP, 0678903, A (TOKYO ELECTRON LIMITED), 25 October, 1995 (25.10.95), Column 13, line 19 to Column 17, line 33 & JP, 07-321097, A	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	JP, 06-333879, A (TOKYO ELECTRON LIMITED), 02 December, 1994 (02.12.94), Par. Nos. 9 to 23 (Family: none)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
19 June, 2000 (19.06.00)

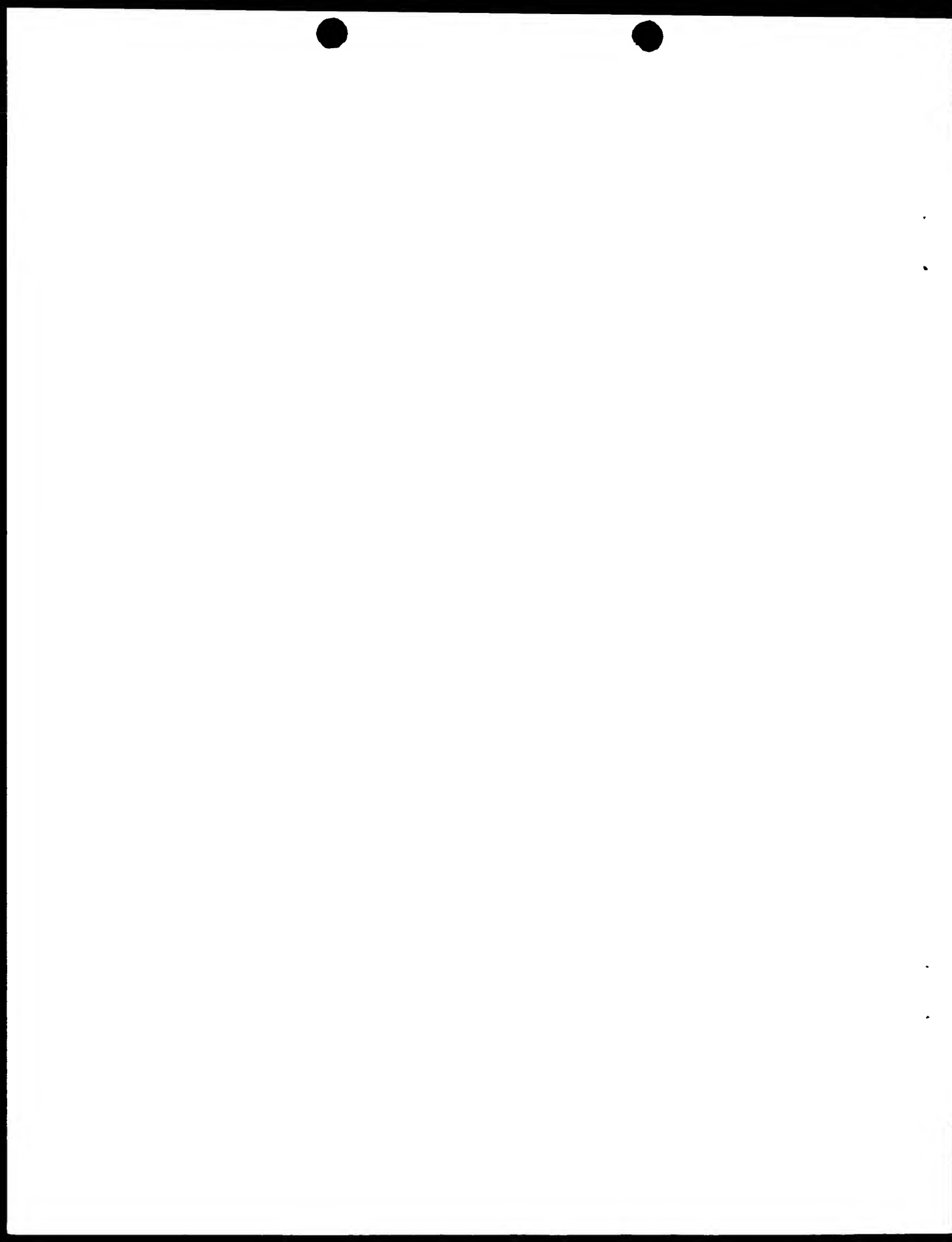
Date of mailing of the international search report  
04 July, 2000 (04.07.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/02081

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H01L 21/3065

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H01L 21/3065  
Int. Cl<sup>7</sup> H01J 37/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1964-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1996年  
日本国登録実用新案公報 1994-1998年  
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X, Y	J P, 10-237658, A (日本真空技術株式会社), 8.9月1998年 (08.09.98), 第9~42段落, (ファミリーなし)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	E P, 0665575, A (APPLIED MATERIALS, INC.), 2.8月1995年 (02.08.95), 第3欄第50行-第7欄第51行 &JP, 08-051101, A	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	E P, 0678903, A (TOKYO ELECTRON LIMITED), 25.10月1995年 (25.10.95), 第13欄第19行-第17欄第33行 &JP, 07-321097, A	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Y	J P, 06-333879, A (東京エレクトロン株式会社), 2.12月 1994年 (02.12.94), 第9~23段落, (ファミリーなし)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.06.00

国際調査報告の発送日

04.07.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

今井 淳一

印

4 R 9055

電話番号 03-3581-1101 内線 6376



N/R

PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION  
International Bureau

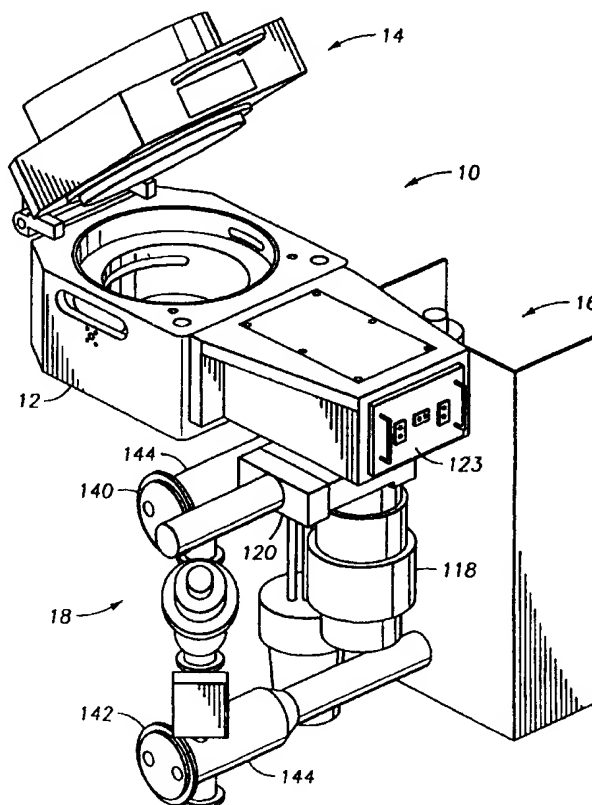
## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification <sup>6</sup> : <b>H02G 3/00</b>		A2	(11) International Publication Number: <b>WO 99/13545</b>
			(43) International Publication Date: 18 March 1999 (18.03.99)
(21) International Application Number: PCT/US98/18457 (22) International Filing Date: 3 September 1998 (03.09.98) (30) Priority Data: 08/927,700 11 September 1997 (11.09.97) US (71) Applicant: APPLIED MATERIALS, INC. [US/US]; 3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054 (US). (72) Inventors: SOMEKH, Sasson; 25625 Moody Road, Los Altos Hills, CA 94022 (US). ZHAO, Jun; 11764 Ridge Creek Court, Cupertino, CA 95014 (US). DORNFEST, Charles; 39654 Whitecap Way, Fremont, CA 94538 (US). SAJOTO, Talex; 1373 Teakwood Drive #94, San Jose, CA 95128 (US). SELYUTIN, Leonid; 1226 Breckenridge Street, San Leandro, CA 94579 (US). KU, Vincent; 1830 Daltrey Way, San Jose, CA 95132 (US). WANG, Chris; 3557 Rue Chene D-Or, San Jose, CA 95148 (US). CHANG, Frank; 2102 Hillstone Drive, San Jose, CA 95138 (US). TANG, Po; 1239 Cardona Way, San Jose, CA 95131 (US). (74) Agents: BERNADICOU, Michael, A. et al.; Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP, 7th floor, 12400 Wilshire Boulevard, Los Angeles, CA 90025 (US).			(81) Designated States: JP, KR, European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Published Without international search report and to be republished upon receipt of that report.

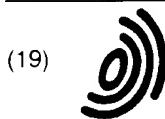
(54) Title: VAPORIZATION AND DEPOSITION APPARATUS AND PROCESS

## (57) Abstract

The invention relates to an apparatus and process for the vaporization of liquid precursors and deposition of a film on a suitable substrate. Particularly contemplated is an apparatus and process for the deposition of a metal-oxide film, such as a barium, strontium, titanium oxide (BST) film, on a silicon wafer to make integrated circuit capacitors useful in high capacity dynamic memory modules.







Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 818 803 A2

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication  
14.01.1998 Bulletin 1998/03

(51) Int Cl<sup>6</sup>: H01J 37/34

(21) Application number: 97304912.5

(22) Date of filing: 04.07.1997

(84) Designated Contracting States  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

• Xu, Zheng  
Foster City, California 94404 (US)  
• Fu, Jianming  
San Jose, California 95124 (US)

(30) Priority: 10.07.1996 US 677760

(71) Applicant: APPLIED MATERIALS, INC.  
Santa Clara, California 95054-3299 (US)

(74) Representative: Bayliss, Geoffrey Cyril et al  
BOULT WADE TENNANT,  
27 Farnival Street  
London EC4A 1PQ (GB)

(72) Inventors:  
• Ding, Peijun  
San Jose, California 95129 (US)

(54) Electrically floating shield in a plasma reactor

(57) In a plasma reactor (10), especially one intended for physical vapor deposition (PVD) onto semiconductor substrates (12), a shield (30,32) is disposed in front of the chamber walls (14) between the PVD target (16) and the substrates to protect the chamber walls

According to the invention, the shield is left electrically floating so that electrically charged ions and electrons emanating from the plasma or target and impinging upon the shield charge it to the point that the electrical flux is repelled.

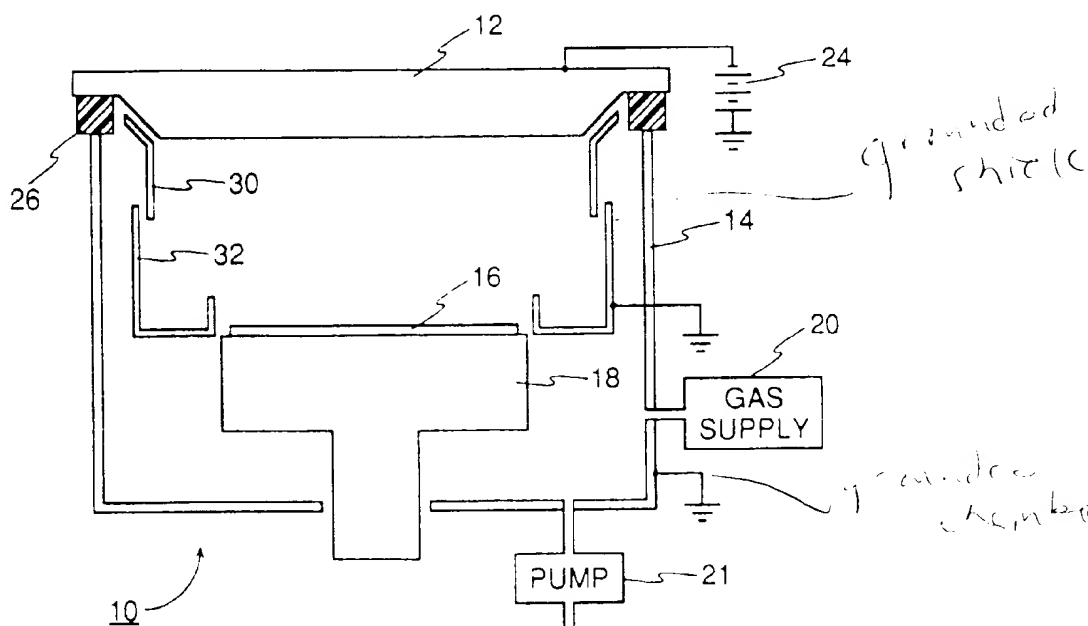


FIG. 2

EP 0 818 803 A2

